

ソーラーバイクレースミッション 2014 年度最終報告書

Wakayama-univ. crea Motor's Project

矢倉正貴

吉田和正・松坂雄司・尾上克也

吉田瀬央

指導教員 長瀬賢二

1. 背景・目的

現在自動車の開発においてエンジンだけではなく、モータを用いた開発が常に行われている。そしてモータを補助ではなく主要な駆動として使用されることが多くなった。その中で様々な状況下において要求された性能を出すために、モータ自身その状況下に適応しなければならないと考える。本プロジェクトでは、自ら製作したモータを電動バイクに搭載し、レースに出場することを目的とする。モータを含んだ様々な技術を習得できると考える。

2. 実施内容（活動内容、実施方法、方法・手段、製作状況など）

○活動内容

【ソーラーバイク製作】

昨年度までより効率の良いモータを製作することを目的としていたが、外部への活動を求め、今年度は自作したモータを使用し電動バイクに搭載してレースに出場することを目的とした。活動を始めた4月からレースのある9月20,21日までの6ヶ月間での活動スケジュールとなり製作、マネジメント共に忙しくなった。

【かつらぎ町河川敷試走】

9月2日に、レース前にマシンの性能確認と改良点を見つけるためにかつらぎ町河川敷の3輪車コースにて試走を行った。ソーラー4輪プロジェクトも共に試走を行い、シートポジションやハンドルの改良について役立った。

【ソーラーバイクレース 2014 参加】

9月20,21日に行われた「ソーラーバイクレース 2014」に参加した。大会は車載することのできるバッテリーと太陽光によるエネルギーを利用し走行する自作のマシンを競い合い、計6時間の総走行距離を競う耐久レース、トーナメント方式でスピードとタイムを競うスプリントレース、パフォーマンスを競うフリースタイルの三部門の総合得点によって順位を争う大会であった。自然エネルギーの実用的な利用、エネルギーの有効利用、環境への啓発活動として行われている。

【プロジェクト並びクリエの紹介】

地元の小・中・高校生が大学見学に訪れた際にクリエに見学に来る機会が多く、そこで自分たにの活動やこういう施設の魅力、理科への興味を持ってもらうために積極的にこのような活動も行った。

【公開体験学習】

11月23日に和太祭と同時に行われた公開体験学習に出展した。レースに出場したマシン

を展示し、来ていただいた方たちに楽しんでいただけた。

【自主研究フェスティバル 2014】

12月13日におもしろ科学まつり和歌山大会に出展した。自身の活動成果を報告する場となり、レースに出場したマシンを見ていただいた。展示がインパクト不足であることや、外での展示と環境が悪いことが挙げられたが、マシンを完成させレースに出場し実際に成果を収めた点を評価され賞として佳作をいただいた。

【和歌山大学・徳島大学合同中間発表会】

12月21日に行われた和歌山大学・徳島大学合同中間発表会に私たちソーラーカープロジェクトも参加した。この発表会は和歌山大学の自主演習と同じような活動を行っている徳島大学の学生たちとそれぞれの活動報告や情報交換のために、相互発表を行っているものである。毎年行われており今年は徳島大学にて開催された。

【スポンサーの獲得とわかやま新報への掲載】

わかやま新報にレース出場の記事を書いていただいた。その際スポンサーの募集を行ったところ、「ちゃりんこルート26」様よりスポンサーの連絡をいただき、支援していただくことに決まった。

【新マシン製作について】

本プロジェクトは来年度の活動も考えている。来年度のレースでは、2輪3輪と2部門についてアプローチを行う。2輪部門はより速さと運動性能を求めたスポーツ仕様、3輪部門は既存のマシンを改良した安定性のある女性にも優しい仕様を考えている。

○製作状況

・前期

【マシンフレームの製作】

マシンのフレームにはメンバーの使用できなくなった原動付自転車のフレームを用いた(図1)。エンジンや燃料タンク、キャブレター等を降ろし、ハンドルやシート部分を切断した。フレームの寸法を計測し、CADで加工したフレームを描き、仕様に合うよう設計を行った。



図1 原付のフレーム

【マシンフレーム(スイングアーム)の製作】

16 インチのソーラーカー用ホイールを使用できるようにするため、少し長めの片持ちスイングアームとなった(図 2)。またモータマウントやブレーキディスクを取り付ける必要があったため、フレームに合わせて製作することに困難を極めた。



図 2 モータマウントを取り付けたスイングアーム

【マシンフレーム(フロントフォーク)の製作】

フロントフォークは原付のものを流用し、こちらも16 インチホイールが入るよう延長させた(図 3)。また油圧ブレーキを取り付けるために前輪のハブに合うようブレーキディスクを加工した。



図 3 延長したフロントフォーク

【マシンフレーム(ハンドル)の製作】

ハンドルの台座は原付のものを流用し、新たにアルミでハンドルのマウントを製作した。しかし、かつらぎ町での試走により問題点が見つかり、ハンドルの高さを低く改良した(図 4)。



図 4 改良したハンドル

【マシンに合うモータの製作とモータコントローラの調整】

MITSUBA 製のブラシレスモータキットを用いて、マシンに合うモータの製作を行った。基本仕様(コイル 20 回巻き)からトルクより(コイル 25 回巻き)に振ったモータ仕様となる。またコントローラもマシン専用にプログラムを書き換えた。

【電装系(メーター)の製作】

走行時に必要なデータとして、バッテリーの電圧、モータの電流があった。バッテリーの電圧はバッテリーチェッカーをそのまま使用して視認できるようにした。またモータ電流はアナログメーターを使用し、ハンドルに取り付けた。

【電装系(ヘッドライト・補器ライト)の製作】

レギュレーションでヘッドライトやブレーキランプなど、実車に必要なランプ、ホーンの取り付けが決められており、それに合わせて製作を行った。バッテリーの電圧が 60V であったので、降圧して補器電源が使用できるようにした。

【電装系(配線)の製作】

軽量化を図るためにフレームに沿うよう配線の最短経路を設計した。

・後期

【マシンの設計】

来年度のマシンの設計を始めた。上記にあるよう 2 輪はスポーツ性能を高めた仕様、3 輪は安定性を高めた仕様である。2 輪のフレームとして、125cc のスポーツバイクのフレームを入手し、剛性を高める。また速さを求めるため、ユニークモータを使用し高回転仕様にする。3 輪は後輪を 2 つとした形を考えており、モータは今年度製作したものを採用するか大きめのホイールインモータを採用するか検討している。

3. 結果・成果・反省

私たちのプロジェクトは今年度浜松にて開催された「ソーラーバイクレース 2014」に出場した。マシン製作は今年度 4 月から製作は 6 月から始まり、メンバーの 1 人の原動機付自転車に基にマシンを製作した。バッテリーにリチウムポリマーバッテリーを使用し、モータは手巻きコイルで製作した。今年度 4 月から大会のある 9 月までの短い期間でマシン製作、試走、改良、レース出場を行った。課題点として、今回バッテリーとして使用したリチウムポリマーバッテリーの取り扱いに対する知識が未熟であったことなどが挙げられる。リチウムポリマーに関しては、充電方法・放電特性・接続方法など、テストを行いデータ収集して解析する必要があると感じた。

また、ドライバーとしては初心者の多いチームであったため、かつらぎ町にて試験走行を行った際もデータの収集よりドライバーの走行練習を重点的に行った。

大会当日は大きな事故もトラブルもなく無事に走りきることができたのは、本プロジェクトの今後のモータ研究にとっても大きな成果であったと考える。また大会内での交流もあり、今後のマシン製作やモータに対するアドバイスもいただくことができた。

大会結果としては耐久レース 7 位、スプリントレース 6 位、フリースタイル 12 位で、総合順位では 5 位入賞という好成績を収めることができ、自作モータの出力がどれほどのものであるかを結果として残すことができた(図 5)。大会の反省として、メンバーに大会を通じて学んだこと、発見したことを反省文として提出してもらい、自らの活動を振り返って

もらった。以下に、その反省文の内容を少し載せる。



図 5 レースの様子(スタート前)

<ソーラーバイクレース反省・感想>

- ・リチウムポリマーバッテリーの扱い方の知識不足
- ・資金管理、製作マネジメントをする人材の欠如
- ・定期的な進捗報告をする場がなかった。
- ・作業の分配ができておらず、個人の作業量に大きく偏りが生じた。
- ・自身の成長に大きく役立った。とても有意義な活動であった。

今年度のレースは初参戦であったこともあり、圧倒的なマネジメント不足がメンバーの反省にも多くあった。無事に走りきれたことは奇跡に近い。しかし、この反省から来年度のレースに繋がるものが多くある。次レースには 2 輪 3 輪両部門への参戦を予定している。両部門でそれぞれマネジメントを行い、確実に入賞を狙う。

4. 今後の課題・展望

今後の活動については、今回の大会の反省点を活かしてより速さを求めたマシンを新たに開発し、ソーラーバイクレースにおいて優勝を目標にしている。また来年度は新たに 3 輪部門での出場を予定しており、女子メンバーを中心に製作を進めていく予定である。最終目標として、ソーラーカーレースとして最も有名なオーストラリアでの「ワールド・ソーラー・チャレンジ」に 2 輪部門として特別出場したいと考えている。より過酷な環境でも走行可能なマシンを製作し、技術力・知名度の向上を目指す。

5. 謝辞

本プロジェクトを運営するにあたり下記の方々ならびに企業のご支援・ご協力を賜りました。ここに記して深く感謝いたします。(敬語略)

ちやりんルート 26